

20/5/2 (Item 1 from file: 347)
DIALOG(R) File 347:JAPIO
(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

03965776 **Image available**
SMEAR SUPPRESSION TYPE SOLID-STATE IMAGE PICKUP DEVICE

PUB. NO.: 04-330876 [*JP 4330876* A]
PUBLISHED: November 18, 1992 (19921118)
INVENTOR(s): KOBAYASHI ATSUSHI
HAMAZAKI MASAHIRO
APPLICANT(s): SONY CORP [000218] (A Japanese Company or Corporation), JP
(Japan)
APPL. NO.: 03-025529 [JP 9125529]
FILED: January 25, 1991 (19910125)
INTL CLASS: [5] H04N-005/335; H01L-027/148
JAPIO CLASS: 44.6 (COMMUNICATION -- Television); 42.2 (ELECTRONICS --
Solid State Components)
JAPIO KEYWORD: R098 (ELECTRONIC MATERIALS -- Charge Transfer Elements, CCD &
CCD)
JOURNAL: Section: E, Section No. 1346, Vol. 17, No. 174, Pg. 117,
April 05, 1993 (19930405)

ABSTRACT

PURPOSE: To artificially widen the dynamic range of a vertical transfer register in a smear suppression type solid-state image pick-up device to blank-transfer a smear component, output a smear component to the horizontal transfer register for exclusively using the smear charge transfer and subtract the smear component which is the output of a horizontal transfer register for transferring the above-mentioned smear charge from the signal component including the smear component which is the output of the inherent horizontal transfer register for transferring the signal charge.

CONSTITUTION: When a signal component including a smear component becomes a high luminance which exceeds the maximum handling charge quantity of a vertical transfer register and overflows, a signal outputted from a horizontal transfer register 6 for transferring a smear charge is added to a signal outputted from a horizontal transfer register 5 for transferring a signal charge. Since an overflowing component overflowed and transferred by the horizontal transfer register 6 for transferring the smear charge is added to the signal component, the dynamic range is artificially widened.

JP-A-04- 330876

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-330876

(43)公開日 平成4年(1992)11月18日

(51) Int.Cl.^{*} 調別記号 廷内整理番号 F I 技術表示箇所
H 0 4 N S/335 P 8838-5C
H 0 1 L 27/148
8223-4M H 0 1 L 27/ 14 B

審査請求 未請求 請求項の数 2(全 5 頁)

(21)出願番号	特願平3-25529	(71)出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
(22)出願日	平成3年(1991)1月25日	(72)発明者	小林 篤 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ 一株式会社内
		(72)発明者	浜崎 正治 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ 一株式会社内
		(74)代理人	弁理士 尾川 秀昭

(54) 【発明の名称】 スミア抑圧型固体撮像装置

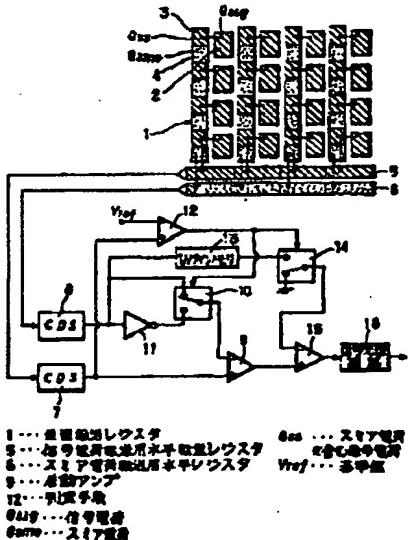
Sneak-suppressing-type solid-state image pick-up apparatus

(57) 【要約】

【目的】 スミア成分を空転送してスミア電荷転送専用の水平転送レジスタに出力し、本来の信号電荷転送用水平転送レジスタの出力であるスミア成分を含んだ信号成分から上記スミア電荷転送用の水平転送レジスタの出力であるスミア成分を減算するようにしたスミア抑圧型の固体撮像装置において、垂直転送レジスタのダイナミックレンジを疑似的に広くする。

【構成】 スミア成分を含んだ信号成分が垂直転送レジスタの最大取り扱い電荷量を越えてオーバーフローするような高深度になったときはスミア電荷転送用水平転送レジスタから出力された信号を信号電荷転送用水平転送レジスタから出力された信号に加算するようとする。

【効果】 オーバーフローしてスマア電荷転送用水平転送レジスタにより転送されたオーバーフロー成分を信号成分に加算するのでダイナミックレンジが疑似的に広くなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 垂直転送レジスタによりスミア成分を含む信号成分とスミア成分とを分離して垂直転送するようにし、水平転送レジスタとして信号電荷を水平転送する信号電荷転送用水平転送レジスタのほかにスミア電荷転送用水平転送レジスタを設け、上記信号電荷転送用水平転送レジスタから出力されたスミア成分を含む信号成分から上記スミア電荷転送用水平転送レジスタから出力されたスミア成分を減算して信号成分を得るスミア抑圧型固体撮像装置において、上記信号電荷転送用水平転送レジスタから出力されたスミア成分を含む信号成分が所定基準値を越えるか否かを判定する判定手段を有し、上記判定手段の判定結果に応じてスミア成分を含む信号成分が上記基準値を越えないときのみ上記減算により得た信号成分を出力し、スミア成分を含む信号成分が上記基準値を越えたときは上記信号電荷転送用水平転送レジスタから出力された信号に上記スミア電荷転送用水平転送レジスタから出力された信号を加算して出力するようにしたことを特徴とするスミア抑圧型固体撮像装置

【請求項2】 スミア成分を含む信号成分が上記基準値を越えたときに、信号電荷転送用水平転送レジスタから出力された信号に上記スミア電荷転送用水平転送レジスタから出力された信号を加算した信号に対してスミア成分を減算して出力するようにしたことを特徴とする請求項1記載のスミア抑圧型固体撮像装置

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、スミア抑圧型固体撮像装置、特に垂直転送レジスタによりスミア成分を含む信号成分とスミア成分とを分離して垂直転送するようにし、水平転送レジスタとして信号電荷を水平転送する信号電荷転送用水平転送レジスタのほかにスミア電荷転送用水平転送レジスタを有し、上記信号電荷転送用水平転送レジスタから出力されたスミア成分を含む信号成分から上記スミア電荷転送用水平転送レジスタから出力されたスミア成分を減算して信号成分を得るスミア抑圧型固体撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 固体撮像装置において要求される性能の一つとしてスミアが小さいことが挙げられる。そして、スミアを小さくするものとしてスミア成分のみを空転送して信号とは別に取り出し、そのスミア成分を含んだ信号成分からスミア成分を差し引くスミア抑圧型の固定撮像素子がある。このようなスミア抑圧型固体撮像装置は、垂直転送レジスタとして各ビットを転送方向に2分割し、その片方に信号成分とスミア成分、即ちスミア成分を含んだ信号が入り、他方にスミアが入るようにしたものを使い、この垂直転送レジスタによりスミア成分を含む信号成分とスミア成分とを分離して垂直転送するようにし、更に水平転送レジスタとして信号電荷を水平転送するよ

うにし、送する信号電荷転送用水平転送レジスタのほかにスミア電荷転送用水平転送レジスタを設け、上記信号電荷転送用水平転送レジスタから出力されたスミア成分を含む信号成分から上記スミア電荷転送用水平転送レジスタから出力されたスミア成分を減算して信号成分を得る固体撮像装置がある（特開昭63-117577号公報、特願平1-163758）。

【0003】 このようなスミア抑圧型固体撮像装置によれば、信号電荷転送用水平転送レジスタから出力されたスミア成分を含む信号成分からスミア電荷転送用水平転送レジスタから出力されたスミア成分を減算するので、スミア成分のない、あるいはスミア成分のきわめて少ない信号を得ることができる。その点で優れているといえる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような従来のスミア抑圧型固体撮像装置には被写体に高輝度過ぎる部分があるスミア成分の減算量が過剰になるとという問題があった。この問題について詳しく説明するところである。

上述したオーバーフロー成分のスミア抑圧型固体撮像装置は、垂直転送レジスタの各ビットを転送方向に2つに分割し、一方にスミア成分を含む信号成分が、他方にスミア成分が入るようにして互いを分離しながら転送するようになっているので、分割により電荷が入る各部分の電荷蓄積面積が2分の1になる。従って、垂直転送レジスタの信号電荷の最大取り扱い電荷量、即ちダイナミックレンジが2分の1になってしまふ。

【0005】 その結果、被写体が高輝度になると飽和し易くなる。そして、飽和した場合、垂直転送レジスタのスミア成分を含む信号成分が入った部分からその前後、特に後の部分（スミア成分が入った部分）に過剰電荷が溢れ込みスミア成分にまざってしまう。すると、スミア成分にスミア抑圧が混った電荷がスミア成分として扱われ、これがスミア成分を含む信号成分から減算されることになる。この減算する分は過剰電荷分を含んだものなので、当然に減算結果は本当の信号成分よりも小さな値になる。そして、高輝度になる程逆に信号のレベルが低くなるという現象が生じる。

【0006】 図3はかかる現象を説明するための光量と出力信号との関係を示す入出力特性図であり、実線aは信号電荷転送用水平転送レジスタの出力信号についての光量と出力との関係を示し、実線bはスミア電荷転送用水平転送レジスタについての光量と出力との関係を示す。そして、実線aと実線bとの差の大きさが信号成分として出力されるが、その出力される信号成分が真の信号成分といえるのは、スミア成分を含む信号成分が垂直転送レジスタの飽和点を越えない限度においてであり、それを越えた場合にはオーバーフロー成分がスミア成分と併せてスミア成分を含む信号成分から減算されるので

3
高輝度になる程出力される信号成分のレベルが低くなるということになる。これは、白黒の映像だと本来最も明るいところがそれよりも暗いところよりも暗くなるという現象が生じる。また、カラーの固体撮像装置の場合には色ずれが生じることになる。

【0007】本発明はこのような問題点を解決すべく為されたものであり、スミア抑圧のスミア抑圧型固体撮像装置のダイナミックレンジを見掛け上広くすると共に、スミアの過剰抑圧を防止することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1のスミア抑圧型固体撮像装置は、信号電荷転送用水平転送レジスタの出力信号が所定の基準値を超えたときにはその信号にスミア電荷転送用水平転送レジスタの出力信号を加算した信号を出力するようにしたことを特徴とする。請求項2のスミア抑圧型固体撮像装置は、請求項1のスミア抑圧型固体撮像装置において、信号電荷転送用水平転送レジスタの出力信号が所定の基準値を超えたときにはその信号にスミア電荷転送用水平転送レジスタの出力信号を加算した信号からスミア成分を減算した信号を出力するようにしたことを特徴とする。

【0009】

【実施例】以下、本発明スミア抑圧型固体撮像装置を図示実施例に従って詳細に説明する。図1は本発明スミア抑圧型固体撮像装置の一つの実施例を示す回路ブロック図である。図面において、1は垂直転送レジスタで、その各ビットは受光素子2で発生した信号電荷Q_{sig}からの信号を受ける部分3と、スミア成分Q_{sme}を確保する部分4とに転送方向に分割されている。しかして、該垂直転送レジスタ1は信号電荷Q_{sig}とスミア成分Q_{sme}とを加えたところのスミア成分を含む信号成分Q_{ss}(Q_{ss}=Q_{sig}+Q_{sme})と、スミア成分Q_{ss}とを分離しながら水平転送レジスタの方へ垂直方向に転送するのである。

【0010】5は普通の、即ちスミア抑圧型でない固体撮像装置にはすべてある信号電荷転送用水平転送レジスタであり、スミア成分を含む信号成分Q_{ss}を転送する。6はスミア電荷転送用水平転送レジスタで、スミア成分Q_{sme}のみを転送するものであり、スミア成分抑圧をするために設けられたものであり、普通の固体撮像装置には設けられていなかったものである。7は上記信号電荷転送用水平転送レジスタ5の出力信号を受けるCDS(相間二重サンプリング回路)、8は上記スミア電荷転送用水平転送レジスタ6の出力回路を受けるCDSである。9はCDS7から出力された信号を非反転入力端子に受け、CDS8から出力された信号をアナログスイッチ10を介して反転入力端子を受けてスミア成分を含む信号成分からスミア成分を差し引いた謂わば真の信号成分を出力する差動アンプである。

【0011】アナログスイッチ10は一方の入力端子に

4
CDS8の出力信号を受け、他方の入力端子にCDS8の出力信号を反転増幅回路11により反転増幅した信号を受け、そして、切換制御信号により指定された方の信号を差動アンプ9の反転入力端子へ送出する。

【0012】12は差動アンプからなる比較回路であり、非反転入力端子にCDS7の出力信号を受け、反転入力端子に基準電圧V_{ref}を受ける。該基準電圧V_{ref}は垂直転送レジスタ1の最大取り扱い電荷量の電荷が転送された場合のCDS7の出力電圧と略等しい電圧に設定されている。そして、該比較回路12は、CDS7の出力信号、即ちスミア成分を含む信号成分が基準電圧V_{ref}よりも低いときは、アナログスイッチ10をCDS8からの信号を選択して差動アンプ9の反転入力端子へ送出する切換状態に制御し、スミア成分を含む信号成分が基準電圧V_{ref}よりも高いときは、アナログスイッチ10をCDS8を反転増幅する反転増幅アンプ11の出力信号を上記差動アンプ9の反転入力端子へ送出する切換状態に制御する。

【0013】13は1Hラインメモリで、CDS8から出力されたスミア成分を1H(水平期間)分記憶する。

具体的には、CDS7の出力信号が基準電圧V_{ref}よりも低いときは、そのCDS8の出力信号を即ちスミア成分を記録し、そして、CDS7の出力信号が基準電圧V_{ref}よりも高いときはその記録した信号、より詳しくはそのビットに相当する列で最後にCDS7の出力信号が基準電圧V_{ref}よりも低かったときのCDS8の出力信号を出力するという動作をするようになっている。14はアナログスイッチで、一方の入力端子に1Hラインメモリ13から出力されたスミア成分を受け、他方の入力端子に0Vの信号を受ける。そして、該アナログスイッチ14は上記比較回路12の出力信号により制御され、スミア成分を含む信号成分が基準電圧V_{ref}よりも低いときは0Vの信号を出力し、スミア成分を含む信号成分が基準電圧V_{ref}よりも高いときは1Hラインメモリ13からのスミア成分を出力する。

【0014】15は差動アンプで、非反転入力端子に前記差動アンプ9の出力信号を受け、反転入力端子にアナログスイッチ14からの信号を受け、出力を信号処理回路16へ送出する。

【0015】次に、動作について説明する。先ず、CDS7から出力された信号、即ちスミア成分を含む信号成分が基準電圧V_{ref}よりも低いときは、アナログスイッチ10を経由してCDS8からのスミア成分が差動アンプ9の反転入力端子に入力され、これがCDS7から出力されたスミア成分を含む信号成分から減算される。即ちスミア成分が除去される。そして、スミア成分を除去した信号成分が差動アンプ9から差動アンプ15を経由して信号処理回路16に入力される。尚、このときアナログスイッチ14からは0Vの信号が出力されるので差動アンプ15は非反転入力端子に受けたところの差動ア

5

ンプ9から出力された信号を減じることなくそのまま出力する。

【0016】次に、CDS7から出力された信号、即ちスミア成分を含む信号成分が基準電圧Vrefよりも高いときは、アナログスイッチ9が反転増幅回路11の出力を選択する状態に切換えられる。従って、差動アンプ9の反転入力端子にはスミア成分の反転増幅信号が入力され、その結果、差動アンプ9からはCDS7とCDS8の出力信号どうしを加算した信号が出力されることになる。

【0017】従って、高輝度になって垂直転送レジスタ1の信号電荷を貯める部分からスミア成分を貯める部分に溢れるオーバーフロー成分がスミア成分を含む信号成分に減算されることなく逆に加算され、その加算によって得られた信号をもって信号電荷とすることができる、オーバーフロー成分を無視することなく信号成分に取り込んで出力することができる。従って、図1のスミア抑圧型固体撮像装置の光量とスミア抑圧回路の出力信号との関係は概ね図2において実線で示すようになり、垂直転送レジスタの構造、形状、大きさが同じでも、即ち、最大取り扱い電荷量が同じでもスミア抑圧回路の働きによりダイナミックレンジが拡がり、また、スミアの抑圧過剰による画質低下を防止することができる。

【0018】尚、このようにスミア成分を含む信号成分が基準電圧Vrefよりも高いときは、アナログスイッチ14が1Hラインメモリ13からの出力信号を受けて差動アンプ15の反転入力端子に入力される切換状態になる。すると、この1Hラインメモリ13から出力されたスミア成分が増幅アンプ9の出力信号から減算される。このようにするのは、CDS7の出力信号であるスミア成分を含む信号成分に加算されるところのCDS8の出力信号中にはオーバーフロー成分だけでなくスミア成分までが含まれているから、そのスミア成分を取り除いてより光量の出力特性を高める、謂わば信号の誤差を少なにするためである。

【0019】尚、1Hラインメモリ8は、オーバーフロー成分を含んだスミア成分を転送すると不正確になるので、オーバーフロー成分を含んだスミア成分を転送しないようには次のような動作をするようになっている。即ち、CDS7の出力信号が基準電圧Vrefよりも低いときは、そのCDS8の出力信号を即ちスミア成分を記録する。そして、CDS7の出力信号が基準電圧Vrefよりも高いときはその記録した信号、より詳しくはそのビットに相当する列で最後にCDS7の出力信号が基準電圧Vrefよりも低かったときのCDS8の出力信号を出力する。

【0020】このようなスミア抑圧型固体撮像装置によれば、信号電荷、厳密にはスミア成分を含む信号成分が垂直転送レジスタの最大取り扱い電荷量よりも多くそのためオーバーフローしたときは、オーバーフローしてス

6

ミア成分に取り込まれた信号をスミア成分を含む信号成分に加算するので、オーバーフロー成分を実質的に信号成分の一部として捕獲することができ、ダイナミックレンジを広くすることができる。そして、スミア抑圧の過剰を防止することができ、延いてはそれによる画質低下を防止することができる。

【0021】そして、スミア成分を含む信号成分にスミア成分を含んだオーバーフロー成分を加算した後、1Hラインメモリ13、差動アンプ15の働きによりスミア成分を減算するので、オーバーフロー成分のほかにスミア成分までがスミア成分を含む信号成分に加算されてしまうことを防止することができ、高輝度時における誤差を少なくできる。

【0022】尚、1Hラインメモリ13、アナログスイッチ14、差動アンプ15を設けて高輝度時におけるスミア成分分の誤差をなくすことは必ずしも不可欠ではない。また、スミア抑圧回路は固体撮像素子の外部に設けても良いし、内部に設けても良いことはいうまでもない。このように本発明は種々の態様で実施することができる。

【0023】

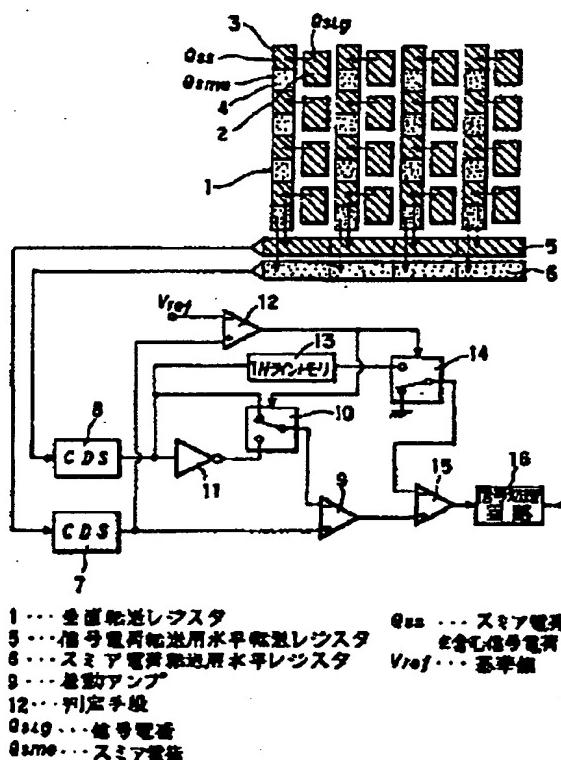
【発明の効果】請求項1のスミア抑圧型固体撮像装置は、垂直転送レジスタによりスミア成分を含む信号成分とスミア成分とを分離して垂直転送するようにし、水平転送レジスタとして信号電荷を水平転送する信号電荷転送用水平転送レジスタのほかにスミア電荷転送用水平転送レジスタを設け、上記信号電荷転送用水平転送レジスタから出力されたスミア成分を含む信号成分から上記スミア電荷転送用水平転送レジスタから出力されたスミア成分を減算して信号成分を得るスミア抑圧型固体撮像装置において、上記信号電荷転送用水平転送レジスタから出力されたスミア成分を含む信号成分が所定基準値を越えるか否かを判定する判定手段を有し、上記判定手段の判定結果に応じてスミア成分を含む信号成分が上記基準値を越えないときのみ上記減算により得た信号成分を出力し、スミア成分を含む信号成分が上記基準値を越えたときは上記信号電荷転送用水平転送レジスタから出力された信号に上記スミア電荷転送用水平転送レジスタから出力された信号を加算して出力するようにしたことを特徴とするものである。従って、請求項1のスミア抑圧型固体撮像装置によれば、スミア成分を含む信号成分が垂直転送レジスタの最大取り扱い電荷量を超えてオーバーフロー成分がスミア成分中に取り込まれたときはスミア成分を含む信号成分にそのオーバーフロー成分をスミア成分と共に加算するので、オーバーフロー成分を取り込んだ値をもって信号成分とすることができます、ダイナミックレンジを実質的に広くすることができ、そして、高輝度時にスミア抑圧が過剰になることを防止し、延いてはスミア抑圧過剰による画質低下を防止することができる。請求項2のスミア抑圧型固体撮像装置は、請求項1

のスミア抑圧型固体撮像装置において、スミア成分を含む信号成分が上記基準値を超えたときに、信号電荷転送用水平転送レジスタから出力された信号に上記スミア電荷転送用水平転送レジスタから出力された信号を加算した信号に対してスミア成分を減算して出力するようにしたことを特徴とするものである。従って、請求項2のスミア抑圧型固体撮像装置によれば、高輝度時にスミア成分を含む信号成分にスミア成分を含んだオーバーフロー成分を加算した信号からスミア成分を減算するので、オーバーフロー成分がスミア成分を含んでスミア成分を含む信号成分に加算されることを防止し、高輝度時における誤差をより少なくできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

一つの実施例の回路ブロック図



【図1】本発明スミア抑圧型固体撮像装置の一つの実施例を示す回路ブロック図である。

【図2】図1に示す実施例の入出力特性図である。

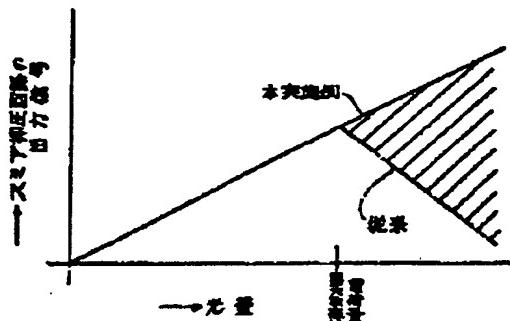
【図3】発明が解決しようとする課題を説明するための従来のスミア抑圧型固体撮像装置の入出力特性図である。

【符号の説明】

- 1 垂直転送レジスタ
- 5 信号電荷転送用水平転送レジスタ
- 6 スミア電荷転送用水平転送レジスタ
- 9 差動アンプ
- 12 判定手段

【図2】

実施例の入出力特性図



【図3】

従来例の入出力特性図(誤差説明)

